

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 38 16 245 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 38 16 245.8
㉑ Anmeldetag: 11. 5. 88
㉒ Offenlegungstag: 13. 4. 89

㉓ Int. Cl. 4:
B 03 C 3/01

B 03 C 3/14
B 03 C 3/34
B 03 C 3/88
A 47 L 9/10
B 01 D 39/02
A 62 D 3/00

Behördenabteilung

DE 38 16 245 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
25.09.87 CH 03727/87

⑦① Anmelder:
Umwelttechnik-IPTC AG, Greifensee, CH

⑦④ Vertreter:
Schwabe, H., Dipl.-Ing.; Sandmair, K., Dipl.-Chem.
Dr.jur. Dr.rer.nat.; Marx, L., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:
Stroitz, Winifred, Uster, CH

⑤④ Abluftreinigungsgerät

Bei der vorliegenden Erfindung handelt es sich um eine neuartige Methode und ein neuartiges Gerät zur Abluftreinigung mittels vier Stufen: Magnetabscheider, Wollabscheider, Elektrostat und Chemiefilter. Ein Rohrsystem sammelt die Abluft und verteilt sie mit einem speziellen Rohrgebilde gleichmäßig im Reinigungsteil. Ein Magnetabscheider entzieht der Abluft die magnetisierbaren Partikel, die in einer antimagnetischen Schublade aufgefangen werden. Sowohl der Einsatz eines Magnetabscheiders zu diesem Zwecke als auch die antimagnetische Schublade sind Novitäten. Ein Wollabscheider, ein speziell angeordnetes Maschengitter, sondert wollartige Partikel ab. Die Konstruktion dieser Filterstufe erlaubt - eine Neuheit - eine automatische Filterreinigung bei Geräteabschaltung und verhindert ein Verstopfen des Filters. Die Wollpartikel werden ebenfalls von der antimagnetischen Schublade aufgefangen. Weitere Reinigungsstufen sind ein handelsüblicher Elektrostat und Chemiefilter.

DE 38 16 245 A 1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Abluft, in welchem der Abluftstrom durch einen Elektrofilter geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abluftstrom vor dem Eintritt in den Elektrofilter wenigstens durch einen Magnetabscheider geleitet wird, um magnetisierbare Metallpartikel aus dem Abluftstrom zu entfernen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abluftstrom zwischen dem Magnetabscheider und dem Elektrofilter durch eine Siebfläche und/oder Filterfläche geleitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abluftstrom nach dem Elektrofilter durch einen Chemiefilter geleitet wird, um luftfremde Gase aus dem Abluftstrom zu entfernen.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem Elektrofilter für den Abluftstrom, dadurch gekennzeichnet, daß dem Elektrofilter ein Magnetabscheider zum Entfernen von magnetisierbaren Metallpartikeln aus dem Abluftstrom vorgeschaltet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetabscheider einen Boden aus nicht magnetisierbarem Material aufweist, über welchen der Abluftstrom geführt ist und unter welchem wenigstens ein Magnet angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß über dem Boden des Magnetabscheiders ein Zuführungsrohr für den Abluftstrom angeordnet ist, welches zum Boden etwa parallel ist und an seiner Unterseite aufgeschnitten ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden Seiten des Zuführungsrohres Leitbleche angebracht sind, die sich schräg nach unten bis in den Bereich des Bodens erstrecken.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden schubladenartig ausgebildet und aus einem Gehäuse der Vorrichtung herausziehbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Magnetabscheider und dem Elektrofilter eine Siebfläche und/oder Filterfläche für den Abluftstrom angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Siebflächen- und/oder Filterflächenabschnitte vorgesehen sind, die sich vom Zuführungsrohr oder von den Leitblechen aus schräg nach oben und außen erstrecken.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8 und Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebfläche und/oder Filterfläche über dem Boden des Magnetabscheiders angeordnet ist, damit an der Siebfläche und/oder Filterfläche abgeschiedene Partikel nach Abschalten des Abluftstroms auf den Boden fallen.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Elektrofilter ein Chemiefilter zum Entfernen von luftfremden Gasen aus dem Abluftstrom nachgeschaltet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß neben dem Magnetabscheider eine Einlaßeinheit angeordnet ist, die in wenigstens einer Seitenwand und in einer oberen Abschlußwand jeweils eine mit einem Deckel ver-

schließbare Einlaßöffnung aufweist, wobei die Einlaßöffnungen über je eine Rohrleitung mit einem etwa horizontalen Zuführungsrohr zum Einführen des Abluftstroms in den Magnetabscheider verbunden sind.

Beschreibung

Diese Erfindung betrifft eine neue Methode und ein neuartiges Gerät zur Reinigung von Abluft.

Das Problem, das sich heute stellt und das mit dieser Erfindung gelöst werden kann, ist die Reinigung von Abluft. Diese fällt in unterschiedlicher Zusammensetzung bei verschiedenen Produktionsvorgängen an (z. B. Einsatz von Laserschneidanlagen, Laserbeschriftungsmaschinen, Blasma Schneidmaschinen, etc.) und kann sowohl metallische Partikel, wollartige Teile als auch Gase enthalten. Ein Gerät, das dieses Problem lösen kann, muß noch weitere Bedingungen erfüllen, so u. a.: Abstimmung auf die jeweilige Zusammensetzung der anfallenden Abluft, maximaler Abscheidegrad und maximale Absaugkapazität, Vorwegnahme der Abluftvorschriften, geringer Leistungsbedarf sowie Standort-, Wartungs- und Bedienungsfreundlichkeit.

Nach dem heutigen Stand der Technik sind zur Abluftreinigung hauptsächlich Stofffilter, sogenannte Trägheitsfilter, und elektrostatische Filter im Einsatz. Letztere genügen den genannten Anforderungen nicht vollumfänglich, da es, wenn der Filter mit Metallpartikeln voll ist, jeweils zu einem Kurzschluß kommt, das elektrische Feld dadurch zusammenbricht und der Wirkungsgrad nicht mehr gewährleistet werden kann. Hier verspricht nun diese Erfindung Abhilfe.

Die Erfindung, das Abluftreinigungsgerät (Fig. 1), besteht grundsätzlich aus vier Teilen, dem Ansaug- und Elektronikteil 1 in der rechten Gerätehälfte sowie dem Filter- und Ventilatorteil 2 in der linken Gerätehälfte.

— Der Ansaugteil 1 bietet vier Anschlußmöglichkeiten: Eingänge 3, 4 und 5 an den drei Außenwänden und Eingang 6 in der Deckplatte. Eingang 6 erlaubt den Anschluß eines um 360° drehbaren Ansaugstutzens 24 (siehe Fig. 2). So sind, zusammen mit den Eingängen 3, 4 und 5, die in Fig. 2 dargestellten Standorte relativ zur Abluftquelle möglich. In Fig. 2 wird somit das Abluftreinigungsgerät mit den verschiedenen Anschlußmöglichkeiten an die Abluftquelle 23 (z. B. Laserschneidanlagen, Laserbeschriftungsanlagen etc.) gezeigt. Die nicht benutzten Eingänge werden jeweils mit einem Deckel verschlossen. Die Abluft wird an den beschriebenen Eingängen mit den Rohrleitungen 7, 8, 9 und 10 an den Sammelpunkt 11 gebracht, von wo aus sie mit dem Leitungsrohr 12 vom Ansaugteil 1 in den Filterteil 2 (linke Gerätehälfte) verfrachtet wird.

— Der Elektronikteil 13 zur Steuerung des Abluftreinigungsgerätes ist in der rechten Apparatehälfte 1 untergebracht.

— Der 4stufige Filterteil 2 besteht aus einem Magnetabscheider 14, einer Beruhigungskammer in Kombination mit einem Wollabscheider 15, einem Elektrostaten 16 und einem Chemiefilter 17. Die Funktionsweise des Filterteils wird nachfolgend beschrieben.

— Der Ventilatorraum 18 und das Ausblasventil 19 sind oberhalb des Filterteils angebracht.

Die Abluft wird in einem ersten Schritt mittels Ein-

gängen 3, 4, 5 oder 6 und den Verbindungsrohren 7, 8, 9 oder 10 am Kreuzungspunkt 11 gesammelt. Dort übernimmt, in einem zweiten Schritt, Verbindungsrohr 12 den Transport in den Filterteil 2, wobei die Fortsetzung des Rohres 12, Teil 20 (Fig. 3) unten angeschnitten ist, um in einem weiteren Schritt eine gleichmäßige Verteilung der Luft zu gewährleisten. Dann tritt das 4stufige Reinigungsverfahren in Funktion.

— 1. Stufe, Magnetabscheider 14: Die Abluft wird vom Rohr 12 via Rohrgebilde 20 zum Magnetabscheider 14 geführt. Mit kräftigen Magneten, die unter der aus antimagnetischem Material gefertigten Schublade 14 angebracht sind, werden nun hier die metallischen Partikel der Abluft entzogen. Dabei stellte sich das große Problem, daß dieser Magnetabscheider nur zufriedenstellend arbeiten konnte, wenn der Boden der Schublade 14 gleichmäßig mit der Abluft überstrichen wird und gleichzeitig die Luftgeschwindigkeit relativ klein ist. Mit dem ausgeklügelten Rohrgebilde 20 ist es gelungen, beide Bedingungen zu erfüllen. Das für diesen Zweck speziell konstruierte Rohrgebilde wurde erreicht, indem das Zuleitungsrohr 12 auf der linken Gerätehälfte unten auf der ganzen Länge angesägt wurde, so daß ein Rohrquerschnitt entstand, der einem nach unten geöffneten "U" entsprach. Zusätzlich wurden auf beiden Seiten Blechstücke 21 angeschweißt, welche nur um einen Winkel von 7° von der Senkrechten abweichen. Mit der Anordnung dieser Blechstücke 21 konnte verhindert werden, daß die Luft nicht gleich sofort nach oben weiter ging, ohne den Schubladenboden zu überstreichen, und durch den leicht schrägen Anschnitt des Rohres auf dessen unterer Seite wurde eine relativ gleichmäßige Verteilung der Luftgeschwindigkeit erreicht. Dabei hat es sich gezeigt, daß man mit einer Luftgeschwindigkeit von ca. 2,3 m/s einen optimalen Wirkungsgrad erzielen kann.

Ein wichtiger Vorteil dieses Magnetabscheiders besteht in seiner extrem leichten Wartung, welche lediglich im Ausleeren der antimagnetischen Schublade besteht. Mit dieser Schubladenkonstruktion stellt dieser Magnetabscheider etwas absolut Neues dar. Aber auch mit dem Einsatz eines Magnetabscheiders an und für sich wurde für eine derartige Luftreinigung Neuland betreten. Dies ist besonders auch deshalb der Fall, weil der Magnetabscheider bis dahin praktisch nur für die Ölabscheidung verwendet wurde.

— 2. Stufe, Wollabscheider: Nachdem die Abluft in der 1. Stufe um das Blech 21 und über den Boden der antimagnetischen Schublade floß, wird sie vom Ventilator nach oben gezogen. Die Abluft strömt nun durch das Maschengitter oder den Metallfilter 22. Dieser stellt den eigentlichen Wollabscheider dar. Er ist oben am Rohr 20 befestigt, zu beiden Seiten nach oben hin abgewinkelt, wiederum mit einem Winkel zu beiden Seiten in die Waagrechte gebracht und dort an den Seitenwänden befestigt. Mit diesem so geformten Filter hat man wiederum die Möglichkeit gefunden, eine gleichmäßige Geschwindigkeitsverteilung zu erreichen. Die eigentliche Funktion des Filters besteht darin, daß die Wollpartikel an der Filterunterseite hängen bleiben. Mit dieser geschickten Anordnung wird eine sehr einfache Wartung erreicht, indem bei Abschaltung des Gerätes alle wollartigen Partikel durch die

eigene Schwerkraft in die Schublade zu den bereits abgesonderten Metallpartikeln fallen. Auf diese Art und Weise ist eine Verstopfung des Filters unmöglich und eine automatische Reinigung gewährleistet.

— 3. Stufe, Elektrostat 16: Die vorgängig von magnetischen und wollartigen Partikeln gereinigte Abluft strömt nun durch einen handelsüblichen Elektrostaten, der Partikel von 0,01—10 Mikron Größe zurückhält. Zur Wartung wird dieser Filter ausgewaschen.

— 4. Stufe, Chemiefilter 17: In dieser Phase wird die Abluft von gasförmigen Komponenten gereinigt, wie sie z. B. beim Karton- oder Kunststoffschneiden entstehen können. Hierzu dienen handelsübliche Chemiefiltergranulate, die in zwei leere Filterboxen eingefüllt werden. Die Bestimmung des Granulats ist hier von den Gasen abhängig, die in der Abluft enthalten sind. Die Wartung wird je nach Anfall der Gase in einem Abstand von zwischen 3 und 18 Monaten vorgenommen.

Die so in vier Phasen gereinigte Abluft fließt dann durch den Ventilatorraum 18 und kann durch das Ausblasventil 19 das Abluftreinigungsgerät wieder verlassen.

Beim Einsatz dieses Gerätes sind, den gegenwärtig benutzten Methoden gegenüber, folgende Vorteile zu erwarten:

- Abstimmung auf die spezifische Zusammensetzung der Abluft
- maximaler Abscheidegrad
- maximale Absaugkapazität
- Vorwegnahme der Abluftvorschriften
- geringer Leistungsbedarf
- Standort-, Wartungs- und Benutzerfreundlichkeit.

3816245

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

38 16 245
B 03 C 3/01
11. Mai 1988
13. April 1989

Fig. 1

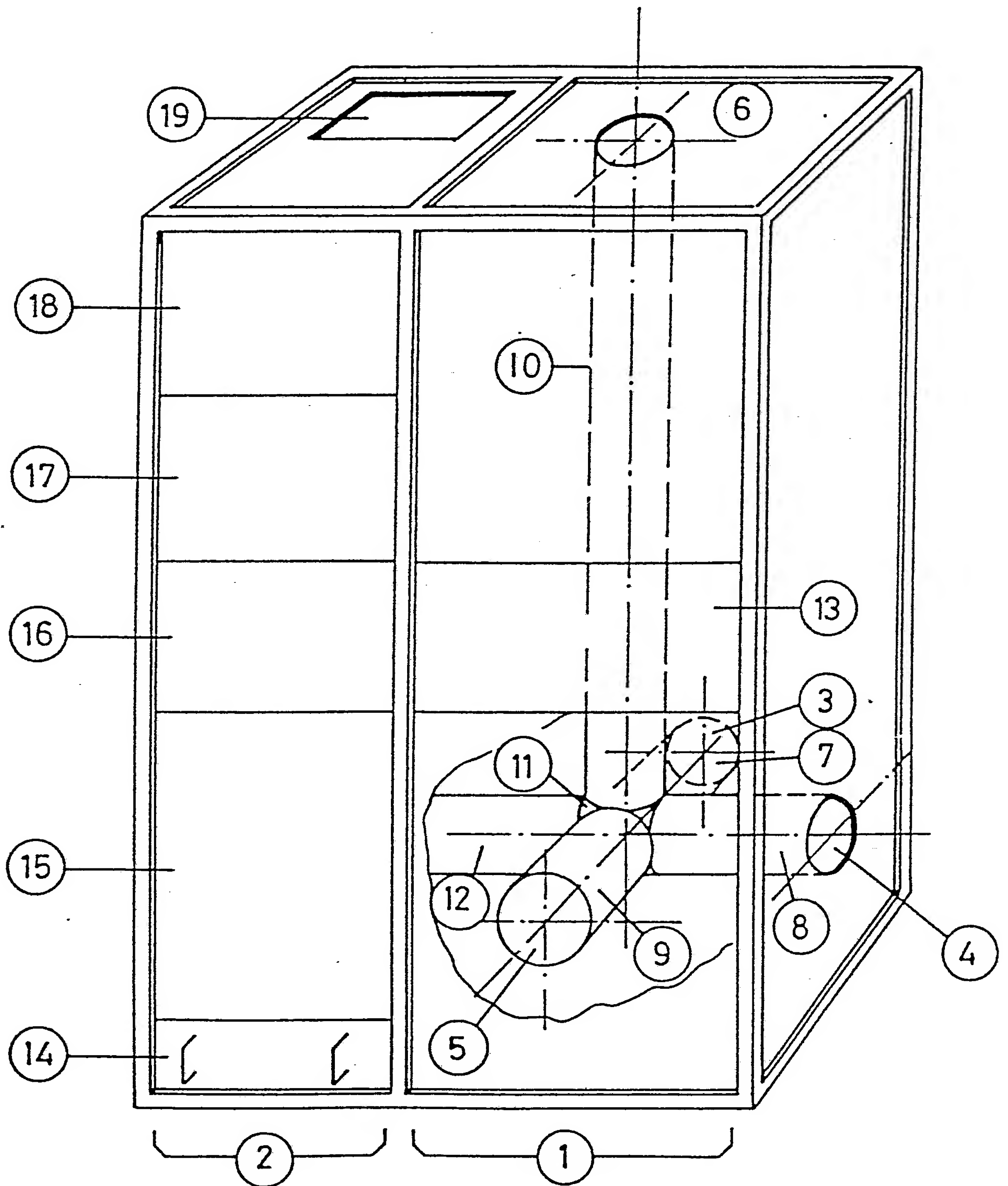
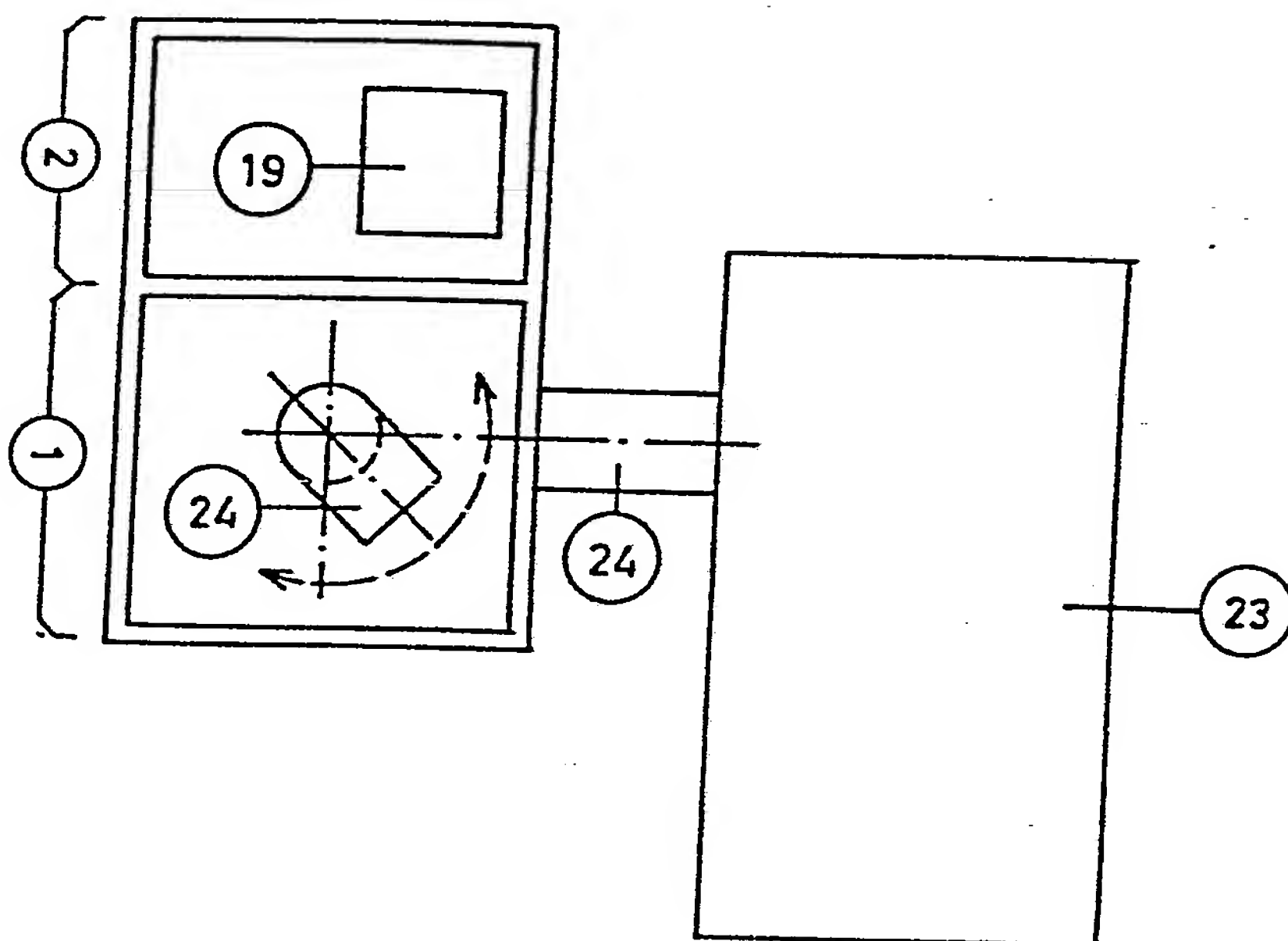
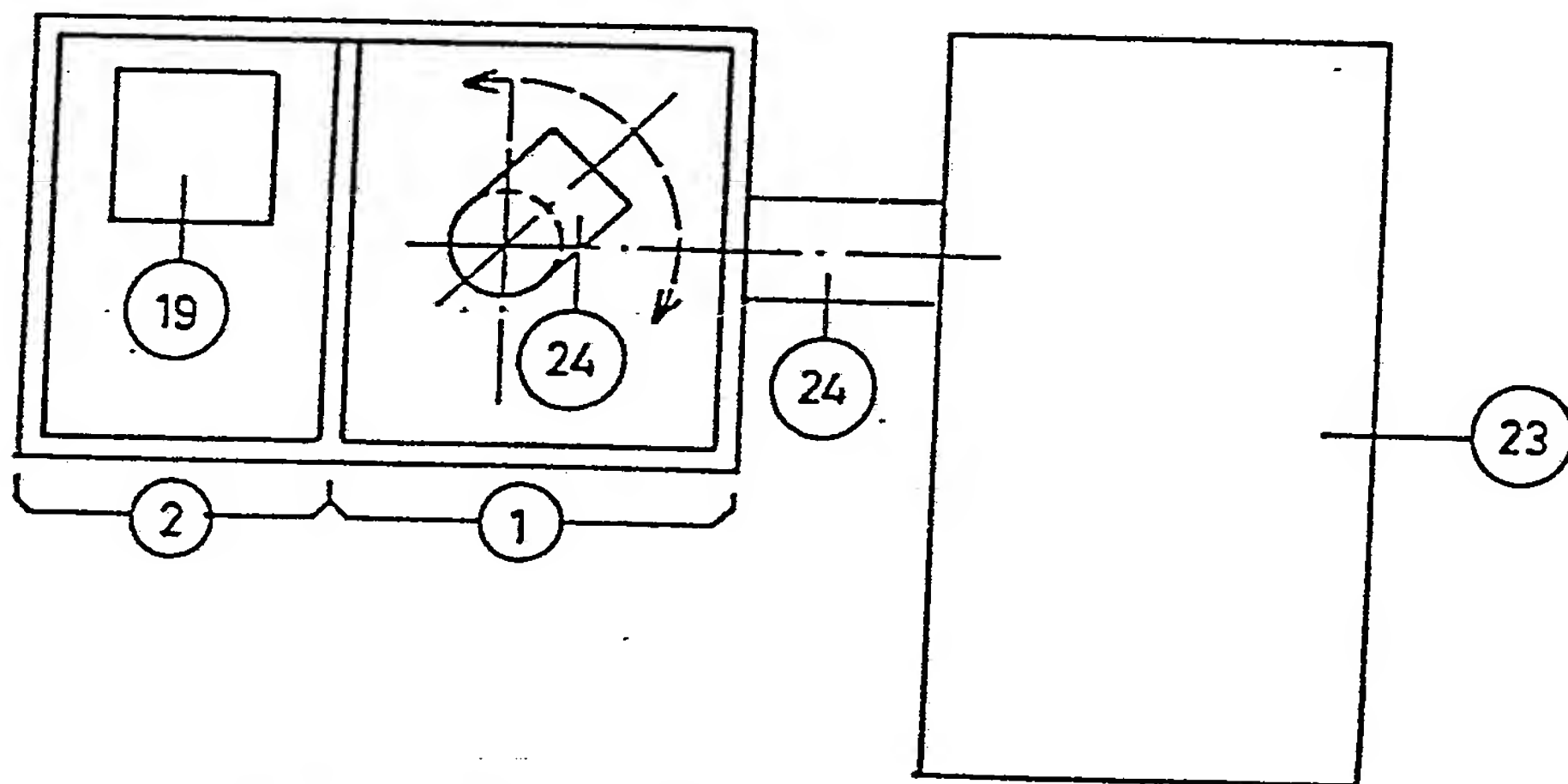


Fig. 2

a)



b)



c)

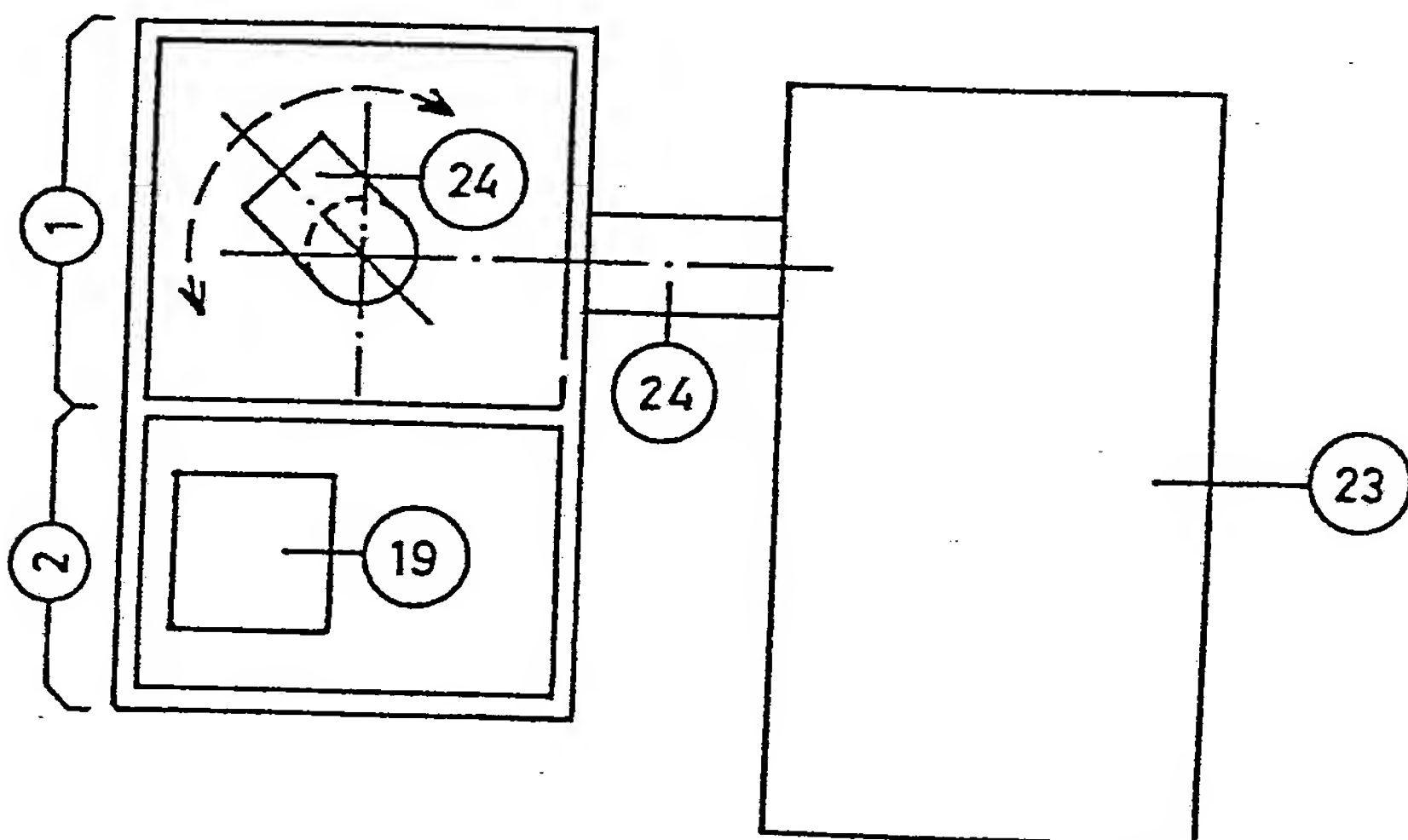
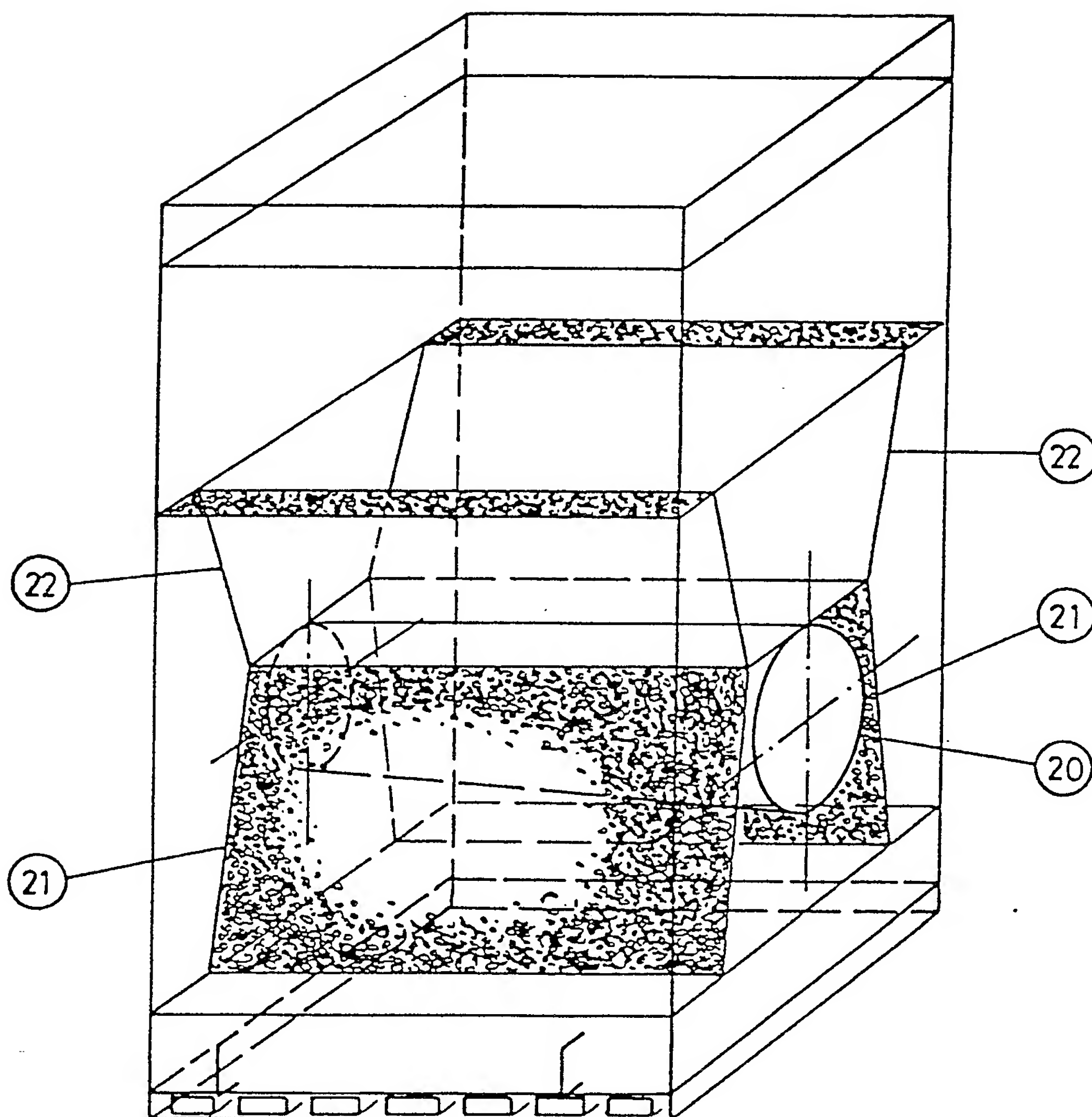


Fig. 3



PUB-NO: DE003816245A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3816245 A1
TITLE: Exhaust-air cleaning device
PUBN-DATE: April 13, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
STROITZ, WINIFRED	CH

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
UMWELTTECHNIK IPTC AG	CH

APPL-NO: DE03816245
APPL-DATE: May 11, 1988

PRIORITY-DATA: CH00372787A (September 25, 1987)

INT-CL (IPC): A47L009/10 , A62D003/00 ,
B01D039/02 , B03C003/01 ,
B03C003/14 , B03C003/34 ,
B03C003/88

EUR-CL (EPC): B01D046/00 , B03C003/011 ,
B03C003/019

US-CL-CURRENT: 96/3

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The present invention relates to a novel method and a novel device for exhaust-air cleaning by means of four stages: magnetic separator, wool separator, electrostatic precipitator and chemical filter. A pipe system collects the exhaust air and, using a special pipe structure, distributes it uniformly in the cleaning part. A magnetic separator removes the magnetizable particles from the exhaust air, which magnetizable particles are collected in an antimagnetic drawer. Both the use of a magnetic separator for this purpose and the antimagnetic drawer are novelties. A wool separator, a specially arranged mesh grid, separates wool-like particles. The construction of this filter stage permits - a novelty - automatic cleaning of the filter when the device is switched off and prevents clogging of the filter. The wool particles are likewise collected by the antimagnetic drawer. Further cleaning stages are a commercially available electrostatic precipitator and chemical filters.